

Синдром постуральной ортостатической тахикардии

Ф.Х. Оракова, И.К. Тхабисимова, А.Б. Хадзугов[✉], arturahad1976@gmail.com, Р.А. Лигидова, К.З. Кодзокова, Ж.А. Мизиева, Р.М. Альборова, М.Р. Хажкасимов, М.В. Махмаева, А.И. Вадаева

Кабардино-Балкарский государственный университет имени Х.М. Бербекова; 360004, Россия, Кабардино-Балкарская Республика, Нальчик, ул. Чернышевского, д. 173

Резюме

Введение. Синдром постуральной ортостатической тахикардии (СПОТ) – гетерогенный клинический синдром, характеризующийся чрезмерным увеличением частоты сердечных сокращений (ЧСС) в положении стоя при отсутствии ортостатической гипотензии.

Цель. Изучить изменение параметров гемодинамики, вариабельности сердечного ритма (ВСР) во время тилт-теста, а также оценить показатели холтеровского мониторирования у пациентов с и без СПОТ.

Материалы и методы. Из пациентов, обследовавшихся на наличие расстройств вегетативной нервной системы (ВНС), связанных с непереносимостью ортостаза, обмороками в анамнезе, отобрали лиц в возрасте от 18 до 40 лет. По результатам проведения тилт-теста были сформированы 3 группы: 1-я группа – пациенты с эпизодами синкопальных состояний и отрицательным тилт-тестом; 2-я группа – пациенты с паттерном постуральной тахикардии (ППТ); 3-я группа – контрольная. Всем пациентам проведена стандартная электрокардиография, холтеровское мониторирование, 24-часовое мониторирование АД и длительная пассивная ортостатическая проба в соответствии с Вестминстерским протоколом.

Результаты. Во всех группах не выявлено отклонений по результатам ЭКГ, данных суточного мониторирования ЭКГ и АД. Наблюдались синусовая нормосистолия и нормативные значения продолжительности интервалов и зубцов ЭКГ, обследуемые демонстрировали нормальную ВСР и показатели САД и ДАД на протяжении суток.

В первой группе наблюдалось увеличение ЧСС без снижения АД. При оценке ВСР во время тилт-теста во второй группе наблюдалось снижение тонуса парасимпатической системы. Для оценки состояния ВНС в группах анализировались показатели ВСР в течение суток. При изучении динамики R-R-интервалов было зафиксировано увеличение всех показателей ВСР в ночное время.

Выводы. Результаты свидетельствуют о нарушении вегетативной реакции на вертикальное положение у пациентов с ППТ, что коррелирует с ортостатической непереносимостью и свидетельствует о нарушениях регуляции сердечного ритма и дисбалансе между симпатической и парасимпатической активностью.

Ключевые слова: тилт-тест, ортостатическая непереносимость, синдром постуральной тахикардии, ортостатическая проба, вариабельность сердечного ритма, синкопальные состояния

Для цитирования: Ораков ФХ, Тхабисимова ИК, Хадзугов АБ, Лигидова РА, Кодзокова КЗ, Мизиева ЖА, Альборова РМ, Хажкасимов МР, Махмаева МВ, Вадаева АИ. Синдром постуральной ортостатической тахикардии. *Медицинский совет.* 2024;18(6):180–186. <https://doi.org/10.21518/ms2024-153>.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Postural orthostatic tachycardia syndrome

Fatima Kh. Orakova, Irina K. Tkhabisimova, Artur B. Khadzugov[✉], arturahad1976@gmail.com, Ralana A. Ligidova, Karina Z. Kodzokova, Zhaneta A. Mizieva, Renata M. Alborova, Mukhamed R. Khazhkasimov, Makka V. Makhmaeva, Amnat I. Vadaeva
Kabardino-Balkarian State University named after Kh.M. Berbekov; 173, Chernyshevsky St., Nalchik, Kabardino-Balkarian Republic, 360004, Russia

Abstract

Introduction. Postural orthostatic tachycardia syndrome (SPOT) is a heterogeneous clinical syndrome characterized by an excessive increase in heart rate (HR) in the standing position in the absence of orthostatic hypotension.

Aim. To study the change in hemodynamic parameters, heart rate variability (HRV) during the tilt test, as well as to evaluate the indicators of Holter monitoring in patients with SPOT and patients without.

Materials and methods. From the patients examined for the presence of disorders of the autonomic nervous system (ANS) associated with orthostasis intolerance, fainting in the anamnesis, persons aged 18 to 40 years were selected. According to the results of the tilt test, the following groups were formed: 1 group – patients with episodes of syncopal states and a negative tilt test, 2 group – patients with a pattern of postural tachycardia (PPT), 3 group – control. All patients underwent standard electrocardiography, Holter monitoring, 24-hour blood pressure monitoring and a long-term passive orthostatic test in accordance with the Westminster Protocol.

Results. No deviations were found in all groups based on ECG results, daily ECG monitoring data and blood pressure. Sinus normosystole and normative values of the duration of intervals and ECG waves were observed, the subjects demonstrated normal HRV and SAD and DAD indicators throughout the day.

In the first group, an increase in heart rate was observed without a decrease in blood pressure. When assessing HRV during the tilt test, a decrease in the tone of the parasympathetic system was observed in the second group. HRV indicators were analyzed during the day to assess the state of the ANS in the groups. When studying the dynamics of RR intervals, an increase in all HRV indicators at night was recorded.

Conclusions. The results indicate a violation of the vegetative response to vertical position in patients with PT, which correlates with orthostatic intolerance and indicates violations of heart rate regulation and an imbalance between sympathetic and parasympathetic activity.

Keywords: tilt-test, orthostatic intolerance, postural tachycardia syndrome, orthostatic test, heart rate variability, syncopal conditions

For citation: Orakova FKh, Tkhabisimova IK, Hadzugov AB, Ligidova RA, Kodzokova KS, Mizieva ZhA, Alborova RM, Khazhkasimov MR, Makhmaeva MV, Vadaeva AI. Postural orthostatic tachycardia syndrome. *Meditsinskiy Sovet*. 2024;18(6):180–186. (In Russ.) <https://doi.org/10.21518/ms2024-153>.

Conflict of interest: the authors declare no conflict of interest.

ВВЕДЕНИЕ

Синдром постуральной ортостатической тахикардии (СПОТ) является одним из видов вегетативного расстройства сердечно-сосудистой системы. Он характеризуется ЧСС на 30 и более ударов в минуту при переходе в вертикальное положение (ортостаз) и поддержанием его в течение 10 мин, при этом отсутствуют признаки ортостатической гипотензии, т. е. не происходит резкого падения артериального давления.

Распространенность СПОТ в общей популяции составляет около 0,2%, при этом лица с данным синдромом относятся в основном к возрастной категории от 15 до 25 лет [1, 2]. По данным некоторых авторов, в основе патогенеза данного синдрома лежат разные механизмы: гиповолемия, гиперadrenergическая стимуляция, а также детренированность и сниженная толерантность к физической нагрузке [3–5].

Существует несколько ключевых моментов в диагностике СПОТ. У данного синдрома нет специфического биомаркера, который мог бы однозначно указать на его наличие, поэтому диагноз строится на основе анамнеза и на оценке ЧСС при проведении тилт-теста [6–9]. У большинства здоровых людей при переходе в вертикальное положение ЧСС может временно увеличиться на 10–20 ударов в минуту, но затем быстро возвращается к исходным значениям. Однако у лиц моложе 20 лет диагностически значимым считается увеличение ЧСС на 40 и более ударов в минуту в течение 1 мин после перехода в вертикальное положение.

Таким образом, наличие паттерна постуральной тахикардии (ППТ) при проведении тилт-теста свидетельствует об отсутствии ортостатической гипотензии. Ортостатическая гипотензия характеризуется снижением САД на 20 мм рт. ст. и более, и/или снижением ДАД на 10 мм рт. ст. и более, и/или наличием симптомов гипоперфузии головного мозга в течение 3 мин при вертикальном положении пациента [10–14].

ППТ имеет определенные характеристики, которые свидетельствуют о наличии данного синдрома. При анализе данного синдрома важным аспектом является высокая ЧСС, которая обычно достигает значений не менее 120 ударов в минуту. Основным показателем данного синдрома при переходе в вертикальное положение (ортостаз) является увеличение ЧСС [15, с. 262–281; 16–18]. При этом важным критерием для подтверждения ППТ является отсутствие снижения САД на 20 мм рт. ст. или более во время ортостаза. Это означает, что даже при значительном увеличении ЧСС артериальное давление не снижается на уровень, характерный для ортостатической гипотензии. Для более точной оценки ППТ проводится непрерывное измерение

ЧСС с использованием режима «от сокращения к сокращению». У пациентов с СПОТ в горизонтальном положении ЧСС также демонстрирует более высокие значения по сравнению с показателями у здоровых людей [19, 20]. Таким образом, высокая ЧСС и отсутствие снижения САД на определенное значение являются ключевыми характеристиками ППТ [21–23]. Непрерывное измерение ЧСС дополняет диагностический процесс, позволяя более точно определить наличие данного синдрома у пациента.

Вариабельность сердечного ритма (ВСР) отражает способность сердца адаптироваться к различным физиологическим и патологическим воздействиям, что является главным показателем того, насколько ВНС адекватно регулирует изменения сердечного ритма. ВСР представляет собой индикатор баланса между симпатической и парасимпатической активностью этой системы, играя роль своеобразного барометра для оценки работы сердца. У здоровых лиц ВСР обычно демонстрирует высокий уровень и симметричное распределение между низкочастотным (LF) и высокочастотным (HF) компонентами. Однако у пациентов с СПОТ регистрируются изменения в показателях ВСР, которые свидетельствуют о нарушении регуляции ВНС и повышенной активности симпатического компонента этой системы. Следует подчеркнуть, что в настоящее время точные механизмы, которые лежат в основе изменений ВСР у пациентов с СПОТ, остаются недостаточно изученными.

Цель исследования – изучить изменение параметров гемодинамики, вариабельности сердечного ритма (ВСР) во время тилт-теста, а также оценить показатели 24-часового холтеровского мониторингирования ЭКГ у пациентов с СПОТ и группой пациентов без проявлений данного синдрома.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Из общей популяции пациентов, которые проходили обследование на наличие расстройств ВНС, связанных с непереносимостью ортостаза или обмороками в анамнезе, были отобраны лица в возрасте от 18 до 40 лет, поскольку этот возрастной диапазон типичен для пациентов с СПОТ. По результатам проведения тилт-теста с точки зрения ортостатических симптомов и ответов ЧСС были сформированы группы, которые позволили оценить специфические проявления СПОТ. Эти группы были следующими: группа 1 включала 16 пациентов, у которых имелись синкопальные состояния в анамнезе, но результаты тилт-теста оказались отрицательными; группа 2 состояла из 13 пациентов, у которых был подтвержден ППТ во время проведения тилт-теста. В качестве контрольной группы была сформирована группа 3, состоящая из 30 здоровых пациентов, которые не имели в анамнезе синкопальных

эпизодов, и результаты тилт-теста также были отрицательными. В *табл. 1* представлена клинико-демографическая характеристика исследуемых групп.

Для оценки параметров гемодинамики и выявления особенностей, характерных для СПОТ, программа обследования всех участников включала следующие методы:

- изучение показателей АД и ЧСС, зарегистрированных в офисных условиях;
- поверхностную стандартную 12-канальную электрокардиографию (ЭКГ);
- суточное мониторирование ЭКГ;
- суточное мониторирование АД;
- трансторакальное эхокардиографическое исследование;
- длительную пассивную ортостатическую пробу (тилт-тест) по Вестминстерскому протоколу.

Все исследования были проведены в условиях стационара.

Методом, использованным для распределения участников исследования на группы, был тилт-тест, выполненный в соответствии с рекомендациями Европейского общества кардиологов [24]. Все исследования были проведены с 9 утра до 13 ч в специально оборудованном кабинете отделения функциональной диагностики, где обеспечивалась тишина и стабильные условия температуры и влажности. Тилт-тест проводился в соответствии с Вестминстерским протоколом. Протокол состоял из трех этапов: 1-й этап – горизонтальная фаза (10 мин пациент находился в положении лежа), 2-й этап – вертикальная фаза продолжительностью максимально до 40 мин (пациент находился в вертикальном положении, угол наклона поворотного стола 60°), 3-й этап – заключительная фаза (10 мин пациент находился в горизонтальном положении). Во время проведения тилт-теста регистрировались показатели гемодинамики в режиме «от сокращения к сокращению»: продолжительность интервала RR и ЧСС, BCP, САД, ДАД и среднее гемодинамическое артериальное давление, определяемые стандартным отклонением этих показателей.

ППТ верифицировали в случае выявления в вертикальной фазе тилт-теста увеличения ЧСС при отсутствии критериев ортостатической гипотензии. Физиологическая реакция была выявлена в случаях, когда люди сохраняли стабильное сознание во время тилт-теста и демонстрировали незначительные изменения АД и ЧСС. В ходе статистического анализа BCP при проведении тилт-теста были рассчитаны следующие показатели: среднее значение, представляющее среднее значение интервалов RR в миллисекундах; SDNN – отражающее

стандартное отклонение всех интервалов NN в миллисекундах; SDANN – показывающее стандартное отклонение средних интервалов NN за каждые 5 мин в миллисекундах; RMSSD – указывает квадратный корень из среднего значения квадратов различий в длительностях последовательных NN-интервалов в миллисекундах; SDSD – представляет стандартное отклонение различий в R-R-интервалах в миллисекундах; pNN50 – указывает отношение NN50 к общему значению количества интервалов NN в процентах.

Кроме того, в рамках исследования был проведен дополнительный анализ для более детального изучения BCP у участников. Это включало в себя оценку спектральных параметров BCP, полученных путем анализа коротких (5-минутных) записей ЭКГ. Подробная характеристика этих параметров выглядит следующим образом:

■ Очень низкочастотная составляющая (VLF) с границами от 0 до 0,04 Гц и продолжительностью 25–66 мс². Эта составляющая отражает изменения в BCP и может быть связана с гормональными реакциями и другими длительными физиологическими процессами.

■ Низкочастотная составляющая (LF) с границами от 0,04 Гц до 0,15 Гц и длительностью 6,6–25 сек в мс². Эта составляющая частично связана с активностью симпатической нервной системы и может отражать влияние этой системы на сердечный ритм.

■ Высокочастотная составляющая (HF) с границами от 0,1 до 0,4 Гц и длительностью 2,5–6,6 мс². Эта составляющая связана с активностью парасимпатической нервной системы и может отражать реакцию на дыхание и вегетативный баланс.

Также были проанализированы результаты холтеровского мониторирования ЭКГ для оценки данных среднесуточных, среднесуточных и средненочных показателей BCP, а также для оценки этих показателей для каждого часа в течение дня. Это позволило более подробно рассмотреть BCP в различные периоды времени, выявив потенциальные изменения в реакции сердца на вегетативные воздействия.

Все это в совокупности позволяет более глубоко исследовать динамику BCP у разных групп пациентов, включая тех, у кого диагностирован СПОТ. Этот подход способствует пониманию более сложных аспектов функционирования сердечно-сосудистой системы и регуляции ВНС.

В процессе анализа данных и статистической обработки использовались как параметрические, так и непараметрические методы, чтобы получить максимально точное представление о характере различий между исследуемыми группами. Эти методы были осуществлены с помощью программного пакета для статистической обработки данных StatSoft Statistica 17.0. Для оценки различий между группами был использован t-критерий Стьюдента. Этот метод позволяет определить, насколько значимы различия между средними значениями двух выборок и в какой степени эти различия могут быть случайными. Для учета статистической значимости был выбран пороговый уровень $p < 0,05$ (различия считались статистически значимыми, если вероятность случайности таких различий составляла менее 5%).

● **Таблица 1.** Клинико-демографическая характеристика исследуемых групп ($M \pm s.d.$)

● **Table 1.** Clinical and demographic characteristics of the studied groups ($M \pm s.d.$)

Показатели	1-я группа, n = 16	2-я группа, n = 13
Возраст, лет	24,2 ± 4,7	22,5 ± 4,2
Офисный уровень САД, мм рт. ст.	117 ± 7,6	113 ± 6,6
Офисный уровень ДАД, мм рт. ст.	71,7 ± 7,5	65,2 ± 7,3
ЧСС, уд/мин	66,3 ± 8,5	65,2 ± 7,2

РЕЗУЛЬТАТЫ

Электрокардиографические данные (ЭКГ): у всех испытуемых в каждой группе наблюдалась синусовая нормосистолия и нормативные значения продолжительности интервалов и зубцов ЭКГ. Не было выявлено достоверных различий между обследованными лицами по ЧСС, длительности зубца Р, комплексу QRS, интервалам PQ и QT, а также скорректированному интервалу QT ($p > 0,05$).

Данные суточного мониторирования ЭКГ: пациенты каждой группы демонстрировали нормальную ВСР в течение дня, при этом абсолютные значения ЧСС находились в пределах стандартного диапазона в разные периоды времени суток. Пациенты с тилт-индуцированным ППТ (2-я группа) характеризовались достоверно большей максимальной ЧСС в дневные часы по сравнению с пациентами 1-й группы ($p < 0,05$).

Данные суточного мониторирования АД: во всех трех группах преимущественно показатели САД, ДАД соответствовали нормотензии в пределах физиологической вариабельности АД на протяжении суток. Циркадный профиль АД соответствовал норме у большинства обследованных. Между группами не выявлено значительных различий в показателях среднесуточных, среднедневных, среденочных величин САД, ДАД ($p > 0,05$ для всех показателей).

Показатели тилт-теста: в ходе проведения пробы в каждой группе испытуемые продемонстрировали определенное увеличение ЧСС в ответ на пассивный ортостаз. Изменение этого показателя в вертикальной фазе теста по сравнению с исходными значениями составило: в 1-й группе – 34%, во 2-й группе – 66%, в 3-й группе контроля – 27%. У молодых субъектов избыточная тахикардия, предшествующая гипотензии или брадикардии, может быть частью вазовагального ответа и приводить к полноценному обмороку. Известно, что избыточное увеличение ЧСС в ответ на длительный ортостаз отражает ППТ. ППТ определен как увеличение ЧСС до значений > 120 в 1 мин или на > 30 уд/мин относительно исходных значений у взрослых (или на > 40 уд/мин у лиц моложе 19 лет) в течение 10 мин после перехода в вертикальное положение при проведении тилт-теста.

В табл. 2 представлены результаты сравнительной характеристики ЧСС и АД в ходе тилт-теста у участников исследования.

По данным проведенного исследования при измерении гемодинамических параметров в режиме «от сокращения к сокращению» средние групповые показатели САД, ДАД и среднего гемодинамического АД участников в каждой группе незначительно повысились в ответ на ортостаз. Среди пациентов с СПОТ (группа 2) наблюдалось максимальное увеличение ЧСС в соответствии с определением. Выраженная реакция в виде повышения ЧСС у этих лиц может отражать кардиохронотропный механизм вазоконстрикторной недостаточности. Более того, чрезмерный прирост ЧСС, наблюдаемый у лиц 2-й группы во время тилт-теста, может указывать на избыточность кардиохронотропной функции, которая направлена на компенсацию относительно слабых возможностей сосудосуживающего звена рефлекторной дуги.

По сравнению с исходными значениями в положении лежа среднегрупповые показатели САД, ДАД, среднего гемодинамического АД возросли, а пульсового АД – снизились.

На заключительном этапе тилт-теста наблюдалось восстановление показателей гемодинамики.

Различия в группах наблюдались при анализе изменений ВСР по результатам тилт-теста. На начальном этапе тилт-теста парасимпатический тонус снизился у всех пациентов.

На 1-м этапе в группе пациентов с ППТ наблюдалось значительное снижение тонуса парасимпатической системы, соответственно, показатели LF достоверно повышались в этой группе. Однако на третьем этапе теста показатели LF снизились в группе пациентов с ППТ, тогда как в 1-й группе пациентов этого снижения не наблюдалось. Соотношение LF/HF значительно увеличилось в обеих группах, причем увеличение было более выраженным во 2-й группе (табл. 3).

Для оценки функционального состояния вегетативной нервной системы в группах анализировались показатели ВСР в течение суток по данным холтеровского мониторирования ЭКГ. При изучении циркадной динамики R-R-интервалов было зафиксировано увеличение всех показателей ВСР в ночное время ($p < 0,001$) во 2-й группе. Отмечался прирост значений переменных, отражающих активность парасимпатического компонента вегетативной нервной системы, таких как HF и LF во всех группах, при этом степень повышения показателей ВСР в ночное время достоверно не различалась между группами.

ОБСУЖДЕНИЕ

Данные, полученные по результатам исследования, позволяют охарактеризовать некоторые ключевые аспекты СПОТ. Синдром представляет собой сложную форму вегетативного расстройства сердечно-сосудистой системы, выражающуюся в ортостатической непереносимости

● **Таблица 2.** Сравнительная характеристика ЧСС и АД в ходе тилт-теста у участников исследования ($M \pm s.d.$)

● **Table 2.** Comparative characteristics of heart rate and blood pressure during the tilt test in the study participants ($M \pm s.d.$)

Показатели	1-я группа, n = 16	2-я группа, n = 13	3-я группа, n = 30
1-й этап			
ЧСС, в 1 мин	69,1 $\pm$ 8,5	61,2 $\pm$ 7,72	73,7 $\pm$ 10,2
САД, мм рт. ст.	107 $\pm$ 6,7	105,3 $\pm$ 9,8	109,1 $\pm$ 6,5
ДАД, мм рт. ст.	66,1 $\pm$ 7,7	68,8 $\pm$ 9,31	69,1 $\pm$ 6,8
2-й этап			
ЧСС, в 1 мин	90,7 $\pm$ 10,5	116 $\pm$ 9,1*	91,2 $\pm$ 9,5
САД, мм рт. ст.	110 $\pm$ 7,1	118 $\pm$ 9,3	115 $\pm$ 10,2
ДАД, мм рт. ст.	69,8 $\pm$ 7,5	77,4 $\pm$ 8,4	74,1 $\pm$ 8,5
3-й этап			
ЧСС, в 1 мин	68,8 $\pm$ 9,6	64,8 $\pm$ 8,5	69,1 $\pm$ 9,2
САД, мм рт. ст.	110 $\pm$ 9,5	100 $\pm$ 8,3	109,1 $\pm$ 7,3
ДАД, мм рт. ст.	69,6 $\pm$ 8,6	67,7 $\pm$ 8,3	71,1 $\pm$ 9,6

Примечание: различия статистически достоверны (* $p < 0,05$).

● **Таблица 3.** Сравнительная характеристика показателей ВСР в ходе тилт-теста у участников исследования ($M \pm s.d.$)

● **Table 3.** Comparative characteristics of HRV indicators during the tilt-test in the study participants ($M \pm s.d.$)

Этапы тилт-теста	1-й этап		2-й этап		3-й этап	
Показатели	1-я группа	2-я группа	1-я группа	2-я группа	1-я группа	2-я группа
HF, мс ²	395 ± 77	402 ± 73	186 ± 66	163 ± 58	299 ± 65	256 ± 74
LF, мс ²	434 ± 62	465 ± 67*	388 ± 70	363 ± 75	432 ± 66	379 ± 70*
LF/HF, ед.	15,5 ± 5,6	15,4 ± 7,8	28,5 ± 12,3	34,5 ± 15,1*	16,5 ± 7,7	21,7 ± 12,6

Примечание: различия статистически достоверны (* $p < 0,05$).

и необычной хронотропной реакции на ортостаз [2, 25]. Выраженная реакция в виде повышения ЧСС у этих лиц может отражать кардиохронотропный механизм вазоконстрикторной недостаточности. Прирост ЧСС, наблюдаемый у лиц во время тилт-теста, может также указывать на избыточность кардиохронотропной функции, которая направлена на компенсацию относительно слабых возможностей сужающего звена рефлекторной дуги. По существующим экспертным оценкам, избыточность реактивной тахикардии служит частью вазовагального ответа и предшествует у ряда предрасположенных к спонтанным симптомным ортостатическим реакциям лиц развитию рефлекторной кардиоингибиции или вазодепрессии в кабинетных условиях [4, 26]. ППТ может отражать компенсаторный механизм, направленный на поддержание относительно слабых возможностей вазоконстрикторного звена рефлекторной дуги.

У пациентов каждой группы данные рутинной поверхностной ЭКГ отражали нормальные количественные значения интервалов и зубцов, отсутствие нарушений ритма, проводимости, очаговых изменений, нарушений реполяризации. По данным холтеровского мониторирования ЭКГ обследованные лица каждой группы обладали физиологическими значениями ЧСС на протяжении суток. Пациенты 2-й группы с тилт-индуцированным ППТ характеризовались большей максимальной ЧСС в дневные часы по сравнению с испытуемыми 1-й группы. Полученные данные, по-видимому, могут отражать избыточность вагусных реакций в повседневной жизнедеятельности у испытуемых с возникновением в ходе тилт-теста пресинкопального состояния и спонтанной гипердренергии у лиц с тилт-индуцированным ППТ.

Чрезмерная тахикардия, предшествующая гипотензии или брадикардии, может быть частью вазовагального ответа у молодых пациентов, у которых в конечном итоге развивается синкопе. Известно, что избыточность увеличения частоты пульса в ответ на длительный ортостаз отражает ППТ. В некоторых случаях в ходе тилт-теста этот паттерн трансформируется в картину рефлекторного синкопального состояния. По данным проведенных исследований, значительный прирост ЧСС на начальном этапе вертикальной фазы тилт-теста представляется характерным также для пациентов, которые в последующем испытывают рефлекторную кардиоингибицию или вазодепрессию [3, 11, 19].

По результатам проведенных исследований параметры ВСР коррелируют с вегетативной дисфункцией у пациентов,

страдающих СПОТ. Также авторы отмечали у этих пациентов снижение HF-компонента, который связан с активностью парасимпатической нервной системы и регуляцией частоты сердечных сокращений в покое и в условиях низкой физической нагрузки. Эти изменения могут свидетельствовать о дисбалансе между активностью симпатической и парасимпатической ветвей нервной системы [24, 26, 27]. По результатам, полученным в ходе нашего исследования, отмечалось снижение парасимпатического тонуса, более выраженное в группе с СПОТ. Полученные данные свидетельствуют о нарушении вегетативной реакции на вертикальное положение при СПОТ. Это снижение парасимпатической активности коррелирует с ортостатической непереносимостью и отражает нарушения в регуляции сердечного ритма, подчеркивая дисбаланс между симпатической и парасимпатической активностью, выражающийся в повышенной активности симпатического компонента этой системы.

ВЫВОДЫ

Синдром постуральной ортостатической тахикардии представляет собой определенный вариант сердечно-сосудистого расстройства, который требует индивидуального и всестороннего подхода как в диагностике, так и в лечении. Важно отметить, что пациенты с данным синдромом могут страдать и вазовагальными обмороками, в пользу которых указывает быстрое развитие эпизода утраты сознания, гипотензия, кратковременность и спонтанное восстановление сознания, нормализация показателей гемодинамики.

Анализ вариабельности сердечного ритма у пациентов с синдромом постуральной тахикардии является важным инструментом для выявления специфических особенностей и патологических механизмов, связанных с данной патологией. Механизмы, лежащие в основе развития постуральной тахикардии во время проведения тилт-теста, представляют сложное взаимодействие различных физиологических процессов. Возможные факторы включают нарушение регуляции симпатического тонуса, изменение объема крови, адаптацию сосудистого тонуса и реакцию барорецепторов. Этот многоаспектный подход демонстрирует, насколько сложен механизм возникновения постуральной тахикардии.

Таким образом, проведенное исследование раскрывает сложные механизмы, связанные с постуральной тахикардией, и подчеркивает важность диагностики и понимания этого синдрома. Анализ вегетативных реакций и изменений вариабельности сердечного ритма позволяет более глубоко понять этиологию и патогенез данного состояния, что, в свою очередь, может способствовать более эффективному подходу при выборе лечения.



Поступила / Received 11.03.2024
Поступила после рецензирования / Revised 25.03.2024
Принята в печать / Accepted 02.04.2024

Список литературы / References

1. Жиенбаева БС, Мажинова ТБ. Пароксизмальные состояния у взрослых. *Вестник КазНМУ*. 2021;(3):269–271. <https://doi.org/10.53065/kaznmu.2021.91.15.051>.
Zhienbayeva BS, Mahirova TB. Paroxysmal states in adults. *Vestnik KazNМУ*. 2021;(3):269–271. (In Russ.) <https://doi.org/10.53065/kaznmu.2021.91.15.051>.
2. Freeman R, Wieling W, Axelrod F, Benditt D, Benarroch E, Biaggioni I. Consensus statement on the definition of orthostatic hypotension, neurally mediated syncope and the postural tachycardia syndrome. *Clin Auton Res*. 2011;21(2):69–72. <https://doi.org/10.1007/s10286-011-0119-5>.
3. Garland EM, Celedonio JE, Raj SR. Postural tachycardia syndrome: beyond orthostatic intolerance. *Curr Neurol Neurosci Rep*. 2015;15(9):60. <https://doi.org/10.1007/s11910-015-0583-8>.
4. Martone A, Parrini I, Ciciarello F, Galluzzo V, Cacciatore S, Massaro C et al. Recent advances and future directions in syncope management: A comprehensive narrative review. *J Clin Med*. 2024;13(3):727. <https://doi.org/10.3390/jcm.13030727>.
5. Vernino S, Bourne K, Stiles L, Grubb BP, Fedorowski A, Stewart JM et al. Postural orthostatic tachycardia syndrome (POTS): state of the science and clinical care from a 2019. National Institutes of Health expert consensus meeting – part 1. *Auton Neurosci*. 2021;235:102828. <https://doi.org/10.1016/j.autneu.2021.102828>.
6. Головина ГА, Сысуенкова ЕВ, Глухова ВЛ, Дупляков ДВ. Динамика вариабельности ритма сердца в ходе тилт-теста у пациентов с вазовагальными синкопами. *Функциональная диагностика*. 2009;(1):8–13. <https://studylib.ru/doc/3744845>.
Golovina GA, Syusenkova EV, Glukhova VL, Duplyakov DV. Dynamics of the cardiac rhythm variability in the course of the tilt-testing in vasovagal syncope patients. *Funktsionalnaya Diagnostika*. 2009;(1):8–13. (In Russ.) <https://studylib.ru/doc/3744845>.
7. Лебедев ДС, Михайлов ЕН, Неминущий НМ, Голухова ЕЗ, Бабокин ВЕ, Березницкая ВВ и др. Желудочковые нарушения ритма. Желудочковые тахикардии и внезапная сердечная смерть. Клинические рекомендации 2020. *Российский кардиологический журнал*. 2021;26(7):4600. <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2021-4600>.
Lebedev DS, Mikhailov EN, Neminushchy NM, Golukhova EZ, Babokin VE, Berezniatskaya VV et al. Ventricular arrhythmias. Ventricular arrhythmias. Ventricular tachycardias and sudden cardiac death. 2020 Clinical guidelines. *Russian Journal of Cardiology*. 2021;26(7):4600. (In Russ.) <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2021-4600>.
8. Гвоздева ЮР, Кантимирова ЕА, Дмитренко ДВ. Проблемы диагностики синдрома постуральной ортостатической тахикардии. Клинические примеры. *Доктор. Ру*. 2023;22(2):26–31. <https://doi.org/10.31550/1727-2378-2023-22-2-26-31>.
Gvozdeva Yu.R, Kantimirova EA, Dmitrenko DV. Problems with the diagnostics of postural orthostatic tachycardia syndrome. Case studies. *Doktor.Ru*. 2023;22(2):26–31. (In Russ.) <https://doi.org/10.31550/1727-2378-2023-22-2-26-31>.
9. Kardangusheva A, Tkhabisimova I, Budnik A, Shogenova I, Sizhazheva SKh. Estimation of the cardiovascular morbidity in the population of the Kabardino-Balkarian Republic according to the number of visits to health care offices. *Cardiometry*. 2020;(17):121–126. Available at: <https://cardiometry.net/issues/no17-november-2020/cardiovascular-morbidity>.
10. Левзнер АВ, Зюзина НЕ, Хеймец ГИ, Рогоза АН. Дифференциальная диагностика вазовагального обморока, ортостатической гипотонии и барорефлекторной недостаточности у больной с синкопальными состояниями. *Кардиология*. 2018;58(5):91–96. <https://doi.org/10.18087/cardio.2018.5.10126>.
Pevzner AV, Zyuzina NE, Khymets GI, Rogozha AN. Differential Diagnostics of Vasovagal Fainting, Orthostatic hypotension and baroreflex failure in a patient with syncope. *Kardiologiya*. 2018;58(5):91–96. (In Russ.) <https://doi.org/10.18087/cardio.2018.5.10126>.
11. Петрова НН, Семенова НВ. Транзиторные потери сознания как междисциплинарная проблема диагностики. *Обзор психиатрии и медицинской психологии имени В.М. Бехтерева*. 2023;57(3):30–40. <https://doi.org/10.31363/2313-7053-2023-812>.
Petrova NN, Semenova NV. Transitional loss of consciousness as an interdisciplinary problem of diagnosis. *VM. Bekhterev Review of Psychiatry and Medical Psychology*. 2023;57(3):30–40. (In Russ.) <https://doi.org/10.31363/2313-7053-2023-812>.
12. Brignole M, Moya A, Lange F, Deharo JC, Elliott PM, Fanciulli A et al. 2018 ESC Guidelines for the diagnosis and management of syncope. The Task Force for the diagnosis and management of syncope of the (ESC). Developed with the special contribution of the (EHRA). *Eur Heart J*. 2018;39(21):1883–1948. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehy037>.
13. Shen W, Sheldon R, Benditt D, Cohen MI, Forman DE, Goldberger ZD et al. 2017 ACC/AHA/HRS Guideline for the Evaluation and Management of Patients With Syncope A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines and the Heart Rhythm Society. *Circulation*. 2017;136(5):60–122. <https://doi.org/10.1161/CIR.499>.
14. Solbiati M, Casazza G, Dipaola F, Rusconi A, Cernuschi G, Barbic F et al. Syncope recurrence and mortality: a systematic review. *Europace*. 2015;17(2):300–308. <https://doi.org/10.1093/eurpace/euu327>.
15. Рогоза АН, Левзнер АВ, Трипотень МИ. Длительная пассивная ортопобла при нейрокардиогенном синкопе. В: *Диагностика и лечение нарушений регуляции сердечно-сосудистой системы: материалы IV научно-практической конференции*. М.: Медгасс; 2002. 361 с.
16. Arnold A, Ng J, Raj S. Postural tachycardia syndrome – a diagnosis, physiology, and prognosis. *Auton Neurosci*. 2018;215:3–11. <https://doi.org/10.1016/j.autneu.2018.02.005>.
17. Diehl R. Continuous progression of orthostatic tachycardia as a further feature of the postural tachycardia syndrome. *Pacing Clin Electrophysiol*. 2005;28(9):975–979. <https://doi.org/10.1111/j.1540-8159.2005.00215.x>.
18. Taub PR, Zadourian A, Lo HC, Ormiston CK, Golshan S, Hsu JC. Trial of Ivabradine in Patients With Hyperadrenergic Postural Orthostatic Tachycardia Syndrome. *J Am Coll Cardiol*. 2021;77(7):861–871. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2020.12.029>.
19. Школенко ТМ, Школьников МА. Показания к проведению тилт-теста у детей с нарушением функции синусового узла и с синкопальными состояниями. *Вестник аритмологии*. 2011;65(65):39–44. Режим доступа: <https://vestar.elpub.ru/jour/article/view/529>.
Shkolenko TM, Shkolnikova MA. Indications to tilt test in pediatric patients with sinus node dysfunction and syncope. *Journal of Arrhythmology*. 2011;65(65):39–44. (In Russ.) Available at: <https://vestar.elpub.ru/jour/article/view/529>.
20. Brignole M, Moya A, de Lange FJ, Deharo J, Elliott PM, Fanciulli A et al. Рекомендации ЕОК по диагностике и лечению синкопальных состояний 2018. *Российский кардиологический журнал*. 2019;(7):130–194. <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2019-7-130-194>.
Brignole M, Moya A, de Lange FJ, Deharo J, Elliott PM, Fanciulli A et al. 2018 ESC Guidelines for the diagnosis and management of syncope. *Russian Journal of Cardiology*. 2019;(7):130–194. (In Russ.) <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2019-7-130-194>.
21. AbdelRazek M, Low Ph, Rocca W, Singer W. Epidemiology of postural tachycardia syndrome. *Neurology*. 2019;92(15). https://doi.org/10.1212/WNL.92.15_supplement.S18.005.
22. Johansson M, Stahberg M, Runold M, Nygren-Bonnier M, Nilsson J, Olshansky B et al. Long-Haul Post-COVID-19 Symptoms Presenting as a Variant of Postural Orthostatic Tachycardia Syndrome: The Swedish Experience. *JACC Case Rep*. 2021;3(4):573–580. <https://doi.org/10.1016/j.jaccas.2021.01.009>.
23. Schondorf R, Low P. Idiopathic postural orthostatic tachycardia syndrome: an attenuated form of acute pandysautonomia? *Neurology*. 1993;43(1):132. https://doi.org/10.1212/wnl.43.1part_1.132.
24. Трицветова ЕЛ. Синдром постуральной ортостатической тахикардии, как проявление постковидного синдрома. *Рациональная фармакотерапия в кардиологии*. 2022;18(2):200–208. <https://doi.org/10.20996/1819-6446-2022-04-11>.
Trisvetova EL. Postural orthostatic tachycardia syndrome as a manifestation of Post-COVID-19 syndrome. *Rational Pharmacotherapy in Cardiology*. 2022;18(2):200–208. (In Russ.) <https://doi.org/10.20996/1819-6446-2022-04-11>.
25. Kusumoto FM, Schoenfeld MH, Barrett C, Edgerton JR, Ellenbogen KA, Gold MR et al. 2018 ACC/AHA/HRS Guideline on the Evaluation and Management of Patients With Bradycardia and Cardiac Conduction Delay: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines and the Heart Rhythm Society. *Circulation*. 2019;140(8):382–482. <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000628>.
26. Schmidt L, Karabin B, Malone A. Postural Orthostatic Tachycardia Syndrome (POTS): Assess, Diagnose, and Evaluate for POTS Treatment (ADEPT). *Integr Med Int*. 2017;4(3–4):142–153.
27. Sheldon S, Blair P, Olshansky B, Shen WK, Calkins H, Brignole M et al. 2015 heart rhythm society expert consensus statement on the diagnosis and treatment of postural tachycardia syndrome, inappropriate sinus tachycardia, and vasovagal syncope. *Heart Rhythm*. 2015;12(6):41–63. <https://doi.org/10.1016/j.hrthm.2015.03.029>.

Вклад авторов:

Концепция статьи – Ф.Х. Оракова, И.К. Тхабисимова, А.Б. Хадзугов

Написание текста – Ф.Х. Оракова, И.К. Тхабисимова, А.Б. Хадзугов

Сбор и обработка материала – Ф.Х. Оракова, Р.А. Лигидова, К.З. Кодзюкова, А.И. Вадаева, Р.М. Альборова

Анализ материала – Ф.Х. Оракова, Ж.А. Мизиева, М.В. Махмаева, М.Р. Хажкасимов

Редактирование – Ф.Х. Оракова, И.К. Тхабисимова, А.Б. Хадзугов

Contribution of authors:

Concept of the article – Fatima Kh. Orakova, Irina K. Tkhabisimova, Artur B. Khadzugov

Text development – Fatima Kh. Orakova, Irina K. Tkhabisimova, Artur B. Khadzugov

Collection and processing of material – Fatima Kh. Orakova, Ralana A. Ligidova, Karina Z. Kodzokova, Amnat I. Vadaeva, Renata M. Alborova

Material analysis – Fatima Kh. Orakova, Zhaneta A. Mizieva, Makka V. Makhmaeva, Mukhamed R. Khazhkasimov

Editing – Fatima Kh. Orakova, Irina K. Tkhabisimova, Artur B. Khadzugov

Информация об авторах:

Оракова Фатима Хажбикеровна, к.м.н., доцент кафедры общей врачебной подготовки и медицинской реабилитации Медицинской академии, Кабардино-Балкарский государственный университет имени Х.М. Бербекова; 360004, Россия, Кабардино-Балкарская Республика, Нальчик, ул. Чернышевского, д. 173; <https://orcid.org/0009-0000-4231-6968>; aila01@mail.ru

Тхабисимова Ирина Корнеевна, к.м.н., доцент, заведующая кафедрой общей врачебной подготовки и медицинской реабилитации Медицинской академии, Кабардино-Балкарский государственный университет имени Х.М. Бербекова; 360004, Россия, Кабардино-Балкарская Республика, Нальчик, ул. Чернышевского, д. 173; <https://orcid.org/0000-0003-4065-989X>; tkhabisim@mail.ru

Хадзугов Артур Барасбиевич, к.м.н., доцент кафедры общей врачебной подготовки и медицинской реабилитации Медицинской академии, Кабардино-Балкарский государственный университет имени Х.М. Бербекова; 360004, Россия, Кабардино-Балкарская Республика, Нальчик, ул. Чернышевского, д. 173; <https://orcid.org/0000-0002-7530-7483>; arturahad1976@gmail.com

Лигидова Ралана Аслановна, студент Медицинской академии, Кабардино-Балкарский государственный университет имени Х.М. Бербекова; 360004, Россия, Кабардино-Балкарская Республика, Нальчик, ул. Чернышевского, д. 173; <https://orcid.org/0009-0009-0903-2600>; ligidova1504@mail.ru

Кодзюкова Карина Зауровна, студент Медицинской академии, Кабардино-Балкарский государственный университет имени Х.М. Бербекова; 360004, Россия, Кабардино-Балкарская Республика, Нальчик, ул. Чернышевского, д. 173; <https://orcid.org/0009-0007-9892-9609>; k.karina07@icloud.com

Мизиева Жанета Адилгериевна, студент Медицинской академии, Кабардино-Балкарский государственный университет имени Х.М. Бербекова; 360004, Россия, Кабардино-Балкарская Республика, Нальчик, ул. Чернышевского, д. 173; <https://orcid.org/0009-0004-9588-9793>; miziyeva01@bk.ru

Альборова Рената Магомедовна, студент Медицинской академии, Кабардино-Балкарский государственный университет имени Х.М. Бербекова; 360004, Россия, Кабардино-Балкарская Республика, Нальчик, ул. Чернышевского, д. 173; <https://orcid.org/0009-0007-3057-3992>; r.anaeva@mail.ru

Хажкасимов Мухамед Ризуанович, студент Медицинской академии, Кабардино-Балкарский государственный университет имени Х.М. Бербекова; 360004, Россия, Кабардино-Балкарская Республика, Нальчик, ул. Чернышевского, д. 173; <https://orcid.org/0009-0002-6262-7549>; muhamed040101@yandex.ru

Махмаева Макка Висхановна, студент Медицинской академии, Кабардино-Балкарский государственный университет имени Х.М. Бербекова; 360004, Россия, Кабардино-Балкарская Республика, Нальчик, ул. Чернышевского, д. 173; <https://orcid.org/0009-0009-1903-4204>; makka_makhmaeva@mail.ru

Вадаева Амнат Исламовна, студент Медицинской академии, Кабардино-Балкарский государственный университет имени Х.М. Бербекова; 360004, Россия, Кабардино-Балкарская Республика, Нальчик, ул. Чернышевского, д. 173; <https://orcid.org/0009-0007-7751-3559>; aminavadaeva06@gmail.com

Information about the authors:

Fatima Kh. Orakova, Cand. Sci. (Med.), Associate Professor of the Department of General Medical Training and Medical Rehabilitation of the Medical Academy, Kabardino-Balkarian State University named after Kh.M. Berbekov; 173, Chernyshevsky St., Nalchik, Kabardino-Balkarian Republic, 360004, Russia; <https://orcid.org/0009-0000-4231-6968>; aila01@mail.ru

Irina K. Tkhabisimova, Cand. Sci. (Med.), Associate Professor, Head of the Department of General Medical Training and Medical Rehabilitation of the Medical Academy, Kabardino-Balkarian State University named after Kh.M. Berbekov; 173, Chernyshevsky St., Nalchik, Kabardino-Balkarian Republic, 360004, Russia; <https://orcid.org/0000-0003-4065-989X>; tkhabisim@mail.ru

Artur B. Khadzugov, Cand. Sci. (Med.), Associate Professor of the Department of General Medical Training and Medical Rehabilitation of the Medical Academy, Kabardino-Balkarian State University named after Kh.M. Berbekov; 173, Chernyshevsky St., Nalchik, Kabardino-Balkarian Republic, 360004, Russia; <https://orcid.org/0000-0002-7530-7483>; arturahad1976@gmail.com

Ralana A. Ligidova, Student of the Medical Academy, Kabardino-Balkarian State University named after Kh.M. Berbekov; 173, Chernyshevsky St., Nalchik, Kabardino-Balkarian Republic, 360004, Russia; <https://orcid.org/0009-0009-0903-2600>; ligidova1504@mail.ru

Karina Z. Kodzokova, Student of the Medical Academy, Kabardino-Balkarian State University named after Kh.M. Berbekov; 173, Chernyshevsky St., Nalchik, Kabardino-Balkarian Republic, 360004, Russia; <https://orcid.org/0009-0007-9892-9609>; k.karina07@icloud.com

Zhaneta A. Mizieva, Student of the Medical Academy, Kabardino-Balkarian State University named after Kh.M. Berbekov; 173, Chernyshevsky St., Nalchik, Kabardino-Balkarian Republic, 360004, Russia; <https://orcid.org/0009-0004-9588-9793>; miziyeva01@bk.ru

Renata M. Alborova, Student of the Medical Academy, Kabardino-Balkarian State University named after Kh.M. Berbekov; 173, Chernyshevsky St., Nalchik, Kabardino-Balkarian Republic, 360004, Russia; <https://orcid.org/0009-0007-3057-3992>; r.anaeva@mail.ru

Mukhamed R. Khazhkasimov, Student of the Medical Academy, Kabardino-Balkarian State University named after Kh.M. Berbekov; 173, Chernyshevsky St., Nalchik, Kabardino-Balkarian Republic, 360004, Russia; <https://orcid.org/0009-0002-6262-7549>; muhamed040101@yandex.ru

Makka V. Makhmaeva, Student of the Medical Academy, Kabardino-Balkarian State University named after Kh.M. Berbekov; 173, Chernyshevsky St., Nalchik, Kabardino-Balkarian Republic, 360004, Russia; <https://orcid.org/0009-0009-1903-4204>; makka_makhmaeva@mail.ru

Amnat I. Vadaeva, Student of the Medical Academy, Kabardino-Balkarian State University named after Kh.M. Berbekov; 173, Chernyshevsky St., Nalchik, Kabardino-Balkarian Republic, 360004, Russia; <https://orcid.org/0009-0007-7751-3559>; aminavadaeva06@gmail.com